

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA ..2025-2029...

(skrajne daty)

Rok akademicki 2027/2028

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Metodologia charakterystyki właściwości fizykochemicznych nanocząstek
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytut Biotechnologii
Kierunek studiów	Nanotechnologia
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	3 rok/ V semestr
Rodzaj przedmiotu	Ścieżka kształcenia w zakresie: Nanomateriały w kosmetologii
Język wykładowy	Język polski
Koordinator	Dr hab. Robert Pązik, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Dr hab. Robert Pązik, prof. UR

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
V	15			15		15			4

1.2. Sposób realizacji zajęć☒ zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

EGZAMIN

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Ukończony kurs chemii, fizyki oraz wprowadzenia do nanotechnologii.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Przedstawienie technik stosowanych w charakterystyce właściwości fizykochemicznych nanomateriałów
C ₂	Nabycie umiejętności samodzielnego doboru oraz pomiaru wybranych właściwości nanomateriałów i ich krytycznej analizy

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student zna wybrane zagadnienia z zakresu nanotechnologii materiałów ze szczególnym uwzględnieniem fizycznych podstaw metodologii charakterystyki właściwości fizykochemicznych nanomateriałów	K_W05
EK_02	Student zna metody oceny własności fizyko-chemicznych, a także ma wiedzę o materiałach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle wytwarzania materiałów lub nanomateriałów	K_W010
EK_03	Student samodzielnie przygotowuje prace i opracowania pisemne oraz wystąpienia ustne, w języku polskim lub angielskim, dotyczące zagadnień z zakresu nanotechnologii oraz pokrewnych dyscyplin nauki	K_U03
EK_04	Student planuje i przeprowadza eksperymenty badawcze, krytycznie analizuje ich wyniki i wyciąga wnioski celem rozwiązania zadań inżynierskich, w tym także tych związanych z nanotechnologią	K_U04
EK_05	Student potrafi dokonać doboru metod, technik i narzędzi oraz metod eksperymentalnych do badań materiałów lub nanomateriałów	K_U07
EK_06	Student jest gotów do właściwego przedstawienia efektów własnej pracy zgodnie z zasadami etyki zawodowej.	K_K02

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Treści merytoryczne
Wybrane definicje i podstawy teoretyczne z zakresu fizykochemii nanomateriałów i metod ich charakterystyki
Wybrane techniki badawcze stosowane w charakterystyce nanomateriałów – XRD, FTIR-ATR, TEM, SEM, DLS, ELS i inne, podstawy teoretyczne wraz z praktyką i analizą wyników pomiarowych

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Zapoznanie się z zasadami BHP obowiązującymi w pracowni oraz regulaminem ćwiczeń.
Charakterystyka właściwości strukturalnych nanomateriałów z wykorzystaniem techniki rentgenowskiej dyfrakcji proszkowej, analiza wyniku, identyfikacja struktury i wyznaczanie rozmiaru krystalitów.
Charakterystyka właściwości strukturalnych oraz powierzchni nanomateriałów metodą spektroskopii FTIR-ATR. Pomiar, analiza wyniku, identyfikacja drgań.
Charakterystyka hydrodynamicznego rozmiaru nanomateriałów w postaci zawiesin koloidalnych, pomiar, analiza wyniku, porównania z innymi metodami wyznaczania rozmiaru oraz typowe problemy.
Wizualizacja nanomateriałów metodą TEM
Wizualizacja nanomateriałów metodą SEM

3.4 Metody dydaktyczne

Np.:

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość

Ćwiczenia: analiza tekstów z dyskusją, metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny), praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja), gry dydaktyczne, metody kształcenia na odległość

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja i/lub debata, flipped learning

Laboratorium: praca w laboratorium, praca w grupach, zajęcia praktyczne.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01-05	Egzamin	W
EK_01-06	Sprawozdania, Obserwacja w trakcie zajęć	Ćw

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład – uzyskanie co najmniej 60% pkt z egzaminu złożonego z pytań zamkniętych sprawdzających stopień przyswojenia wiedzy oraz pytania problemowego. Do

przystąpienia do egzaminu konieczne jest zaliczenie na ocenę pozytywną wszystkich sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	51
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
zasady i formy odbywania praktyk	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:
1. Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej PWN 2022;
2. J. Litwin, M. Gajda Podstawy technik mikroskopowych WUJ, 2011;
3. A. Barbacki Mikroskopia elektronowa, Politechnika Poznańska 2007
Literatura uzupełniająca:

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej